

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013450680      \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2000-622623/ 200060  
XRPX Acc No: N00-461429

Image display device has controller to control brightness of image  
displayed depending on calculated mean brightness and detected degree of  
frame correlation

Patent Assignee: CANON KK (CANO )  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000250463	A	20000914	JP 9952055	A	19990226	200060 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9952055 A 19990226

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000250463	A		18	G09G-003/22	

Abstract (Basic): JP 2000250463 A

NOVELTY - The image display device displays the image depending on  
image signal. The detector detects the interframe correlation of image  
signal. A controller controls the brightness of displayed image,  
depending on mean brightness and degree of frame correlation.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for  
image display device control procedure.

USE - Image display device.

ADVANTAGE - The increase in power consumption and heat generation  
of display surface can be visually suppressed.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the components of  
image display device.

pp; 18 DwgNo 1/16

Title Terms: IMAGE; DISPLAY; DEVICE; CONTROL; CONTROL; BRIGHT; IMAGE;  
DISPLAY; DEPEND; CALCULATE; MEAN; BRIGHT; DETECT; DEGREE; FRAME;  
CORRELATE

Derwent Class: P85; T04

International Patent Class (Main): G09G-003/22

International Patent Class (Additional): G09F-009/30; G09G-003/20;  
G09G-005/00; G09G-005/10; H04N-005/14; H04N-005/57; H04N-005/66

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T04-H03B

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号に応じて画像を表示手段により表示する画像表示装置であって、

表示画像の平均輝度を求める平均手段と、  
画像信号のフレーム間の相関性を検出する検出手段と、  
平均輝度とフレーム相関度に応じて表示輝度を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 画像信号から輝度信号を分離する手段をさらに有し、前記平均手段は、画像信号から分離された輝度信号から画像信号の平均輝度を求めることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記制御手段は、画像の平均輝度が大きければ表示輝度を小さくし、画像の平均輝度が小さければ表示輝度を大きくするように、表示輝度を変化させることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記制御手段は、フレーム相関度が大きければ変化を遅く、フレーム相関度が小さければ変化を速くするように表示輝度を変化させることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記検出手段により検出したフレーム相関度を所定のしきい値と比較し、その結果に応じて前記表示輝度の変化の速さを設定することを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記検出手段により検出したフレーム相関度を蓄積し、その履歴に基づいて前記表示輝度の変化の速さを設定することを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記制御手段は、表示輝度を増大させる場合と減少させる場合とで、変化の速さを変えることを特徴とする請求項4乃至6のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項8】 画像信号から色差信号を分離する手段をさらに備え、前記検出手段は、色差信号からフレーム相関度を計算することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記平均手段及び前記検出手段は、表示前の画像信号から平均輝度及びフレーム相関度を求め、前記制御手段は、フレームの表示と略同時に該フレームの表示輝度を制御することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記表示手段は、列配線および行配線を介してマトリクス上に配置された複数の電子放出素子を備え、前記電子放出素子から放出される電子ビームを蛍光体に照射させて画像を表示することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記制御手段は、画像信号の輝度成分を変化させることによって輝度を制御することを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記制御手段は、前記電子放出素子か

ら放出される電子を加速するための加速電圧を変化させることによって制御することを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記制御手段は、前記電子放出素子の駆動電圧を変化させることによって制御することを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項14】 前記平均手段は、前記電子放出素子から放出される放出電流を検出することによって表示画像の平均輝度を求めることを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項15】 前記電子放出素子は表面伝導型放出素子であることを特徴とする請求項10乃至14のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項16】 画像信号に応じて画像を表示する画像表示装置の制御方法であって、

表示画像の平均輝度を求め、  
画像信号のフレーム間の相関性を検出し、  
平均輝度とフレーム相関度に応じて表示輝度を制御することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示装置に関し、特にABL（自動輝度制限回路）を有する画像表示装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】画像表示装置の中にはその表示輝度を制限するためのABL（自動輝度制限回路）を有するものがある。通常、ABLは消費電力抑制等の目的で、画面の平均表示輝度が大きくなりすぎないように制御を行う。この制御の応答速度は消費電力抑制等の観点からは速いほうがよいが、あまり速くすると画面の表示輝度が不安定になってしまう。よって一般的にはある程度の時定数をもって応答を遅らせて表示輝度を制御している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように応答を遅らせると、画像の輝度が変化してから遅れて制御が行われるために、画像の輝度が大きく変化した瞬間は制御が行われず、それより遅れて徐々に画像の輝度が変化する。このような輝度の変化は、画像の観察者に対して視覚的な違和感を与える。

【0004】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、映像信号の変化に応じて表示輝度を制御することにより消費電力の増大や表示面の発熱を抑えることができるとともに、制御による視覚的な違和感を生じない画像表示装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像形成装置は以下のような構成を備える。

【0006】画像信号を入力する手段と表示画像の平均

輝度を求める手段と画像信号のフレーム相関性を検出する手段と一平均輝度とフレーム相関度に応じて表示輝度を制御する制御手段。

【0007】また、本発明の画像表示方法は以下のような工程を備える画像信号を入力する工程と入力した画像信号から画像の平均輝度を求める工程と画像信号のフレーム相関性を検出する工程と画像の平均輝度とフレーム相関度に応じて表示輝度を制御する制御工程。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の好適な実施例として画像表示装置に使用する表示パネルは、基本的には薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源例えば冷陰極素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを対向して備えている。冷陰極素子は、例えばフォトリソグラフィ・エッチングのような製造技術を用いれば基板上に精密に位置決めして形成できるため、微小な間隔で多数個を配列することが可能である。しかも、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極と比較すると、陰極自身や周辺部が比較的低温な状態で駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子源を容易に実現できる。

【0009】マトリクス画像表示パネルの構成と製造法については後述する。

【0010】図1に第1の実施例の画像表示装置の構成を示す。

【0011】表示パネル1は、電子放出素子が行方向配線電極と列方向配線電極により単純マトリクス状に配線されており、列／行電極バイアスにより選択された素子から放出される電子を高圧電圧により加速し蛍光体に衝突させることで発光を得ている。A/Dコンバータ3は、不図示のRGBデコーダーによりデコードされて入力された映像信号をデジタル信号に変換する。フレームメモリ4は、1フレーム分映像信号をの映像信号を記憶する。信号処理部7は、映像信号に輝度、色度調整やガンマ処理や輪郭強調処理などの処理を施す。PWMパルス制御部8は、映像信号を表示パネル1に適応した駆動信号に変換する。Vf制御部10は、表示パネル1に配置されている素子を駆動する電圧を制御する。列配線スイッチ部11は、トランジスタなどのスイッチ手段により構成され、毎水平1周期（行選択期間）ごとにVf制御部10からの駆動出力をPWMパルス制御部8から出力されるPWMパルス期間だけパネル列電極に出力する。行選択制御部12は、表示パネル1上の素子を駆動する行選択パルスを発生する。行配線スイッチ部13は、トランジスタなどのスイッチ手段により構成され、行選択制御部12から出力される行選択パルスに応じたVf制御部10からの駆動出力を表示パネル1に出力する。高電圧発生部14は、表示パネル1に配置されている電子放出素子から放出された電子を蛍光体に衝突させるために加速する加速電圧を発生する。タイミング制御

部18は各ブロックの動作のタイミングを制御する。システム制御部21は各ブロックの動作の制御を行う。輝度・色差分離部31は映像信号の輝度成分と色差成分の分離を行う。フレーム相関度検出部32は映像信号のフレーム毎の相関度を計算する。平均輝度検出部33はフレームの平均輝度S6を計算する。ABLゲイン計算部34は、平均輝度S6とフレーム相関度S8をもとにABLのゲインS9を計算する。

【0012】信号S1は入力映像信号である。信号S2はデジタル化された映像信号である。信号S3はフレームメモリに書き込む映像信号である。信号S4はフレームメモリから読み出された映像信号である。信号S5は輝度・色差分離部31によって映像信号より分離された輝度信号である。信号S6は平均輝度検出部によって計算されたフレームの平均輝度である。信号S7は輝度・色差分離部31によって映像信号より分離された色差信号である。信号S8はフレーム相関度検出部32によって計算されたフレーム相関度である。信号S9はABLゲイン計算部34によって計算されたABLのゲインである。信号S10は信号処理部によって加工された映像信号である。

【0013】通常の画像表示動作時においては、入力された映像信号S1はA/D部3にて必要な階調数でデジタル化されてデジタル映像信号S2に変換され、いったんフレームメモリ4に貯えられた後、信号処理部7に送られる。信号処理部7で画像信号の輝度、色度調整やガンマ処理や輪郭強調処理などが行われた信号S10は、PWMパルス発生部8にて水平1周期（行選択期間）毎にシリアル/パラレル変換され、各列毎にPWM変調される。PWM変調されたパルスは列駆動出力SW部11に出力される。

【0014】表示パネル1の行選択は、行選択制御部12が、垂直有効表示期間の先頭に合せたスタートパルスを行選択期間毎に順次シフトした信号をもとに行駆動出力SW部13に選択パルスを出力することにより行われる。

【0015】図2は、ABL処理を行うときの、データの流れと対応する処理工程を示すデータフローである。以下、図1と図2に沿って処理の説明を行う。

【0016】入力映像信号S1はA/D部3にてデジタル化され、デジタル映像信号S2に変換される。

【0017】デジタル映像信号S2はフレームメモリ4への書き込み（S3）が行われると同時に、輝度・色差分離部31によって輝度信号S5と色差信号S7とに分離される。

【0018】輝度信号S5から、平均輝度検出部33によってフレームの平均輝度S6が算出される。

【0019】前フレームと現フレームの色差信号S7の差分から、フレーム相関度検出部32によって前フレームと現フレームとの相関度S8が算出される。

【0020】フレームの平均輝度S6とフレーム相関度S8から、ABLゲイン計算部34によって、表示パネル1の発光輝度を映像の平均輝度に応じて調節するためのABLゲインS9が計算される。このゲインは映像の平均輝度が高ければ表示パネル1の発光輝度を落とすような関係を持つように計算される。

【0021】また映像輝度の急激な変化による視覚的な影響を軽減するために、ゲインはある時定数を持って徐々に変化させる。その時の時定数は、フレームの相関度に応じて変化させられる。フレームの相関度が低い場合には、輝度が大きく変化しても視覚的な影響は小さいので、時定数を小さくして輝度のゲインを速く変化させる。フレームの相関度が高い場合には、輝度が大きく変化すると視覚的な影響が大きくなるので、時定数を大きくして輝度のゲインをゆっくり変化させる。

【0022】ABLゲインS9はシステム制御部21に送られ、信号処理部7の輝度ゲインとして設定される。信号処理部7は輝度ゲインに従ってフレームメモリから読み出された映像信号S4に演算処理を施し、表示信号S10を生成する。

【0023】表示信号S10はPWMパルス制御部8によって表示パネル1を駆動する駆動信号へと変換され、表示パネル1が駆動されて画像が表示される。

【0024】次に、フレーム相関度の検出アルゴリズムの例を説明する。

【0025】表示領域全体を $m \times n$ のメッシュに分割し、各領域での正規化した色差信号の平均値を算出して、第 $i$ 行 $j$ 列の領域の平均値を $I_{ij}$  ( $i=0 \cdots n$ ,  $j=0 \cdots m$ )とする。また、前フレームでのその領域における同様の平均値を $I'_{ij}$ とする。このとき、各ブロックにおいてフレーム間の色差信号の差の絶対値

$$|I_{ij} - I'_{ij}|$$

は、そのブロックのフレーム間相関を表す。そしてその値のフレーム全体にわたる合計

$$\sum (i=0 \cdots m) \sum (j=0 \cdots n) |I_{ij} - I'_{ij}|$$

は表示領域全体のフレーム間相関を表す。なお、 $\sum (i=0 \cdots m) X_i$ は、 $X_0 \sim X_m$ の和を表す。

【0026】この値は相関が低いほど大きい値を取るもので、逆数をとって相関が高いほど大きい値になるようにする。さらに相関が最大のときに1となるように正規化すると、

$$A0 = mn / (mn + \sum (i=0 \cdots m) \sum (j=0 \cdots n) |I_{ij} - I'_{ij}|)$$

となり、このA0をフレーム相関度とする。これは前後のフレームのブロック毎の色差信号の差を合計して逆数をとって正規化したもので、フレーム間の相関が最大、すなわち前後のフレームが同じ場合に1になり、相関度が低くなるにつれ小さい値を取る。ただし、この式では前後のフレームで同じ位置の情報しか比較していない。映像信号では、画面全体が動くといった状況も考えら

れ、その場合はフレームの相関度が高い場合でもA0の大きさは小さくなってしまふ。

【0027】そこで、前フレームを行および列方向にそれぞれ $u$ ,  $v$ だけずらして比較するように拡張して

$$Auv = (m-u)(n-v) / (mn + \sum (i=0 \cdots m) \sum (j=0 \cdots n) |I_{ij} - I'_{(i-u)(j-v)}|)$$

が動きに対応したフレーム相関度となる。

【0028】そして、 $u: 0 \rightarrow m$ ,  $v: 0 \rightarrow n$ としたときのAuvの最大値を、フレーム相関度Aとしてフレーム相関度検出部の出力とする。

【0029】次に、表示パネル1の発光輝度のゲインを決定する方法の例を説明する。

【0030】まず、時定数を持ったフレームの平均輝度 $L_t$ を算出する。これは輝度の急激な変化に対して過敏に反応しないように、変化に時定数Tを持たせた輝度である。

$$L_t = (L + T \cdot L_0) / (1 + T)$$

ここで、 $L$ は注目フレームの時定数を持たない単純な平均輝度であり、 $L_0$ は直前のフレームの $L_t$ である。すなわち、平均輝度 $L_t$ は、注目フレームの単純平均輝度 $L$ と直前のフレームの平均輝度 $L_0$ に対してそれぞれ $1/(1+T)$ ,  $T/(1+T)$ で重み付けした平均値で与えられる。 $T=0$ のときには、前フレームの影響を全く受けず、平均輝度 $L_t$ は単純平均 $L$ そのものとなり、そこからTを大きくしていくと $L_t$ は直前のフレームの平均輝度 $L_0$ に近づいていく。すなわち、Tの値が大きいほど、注目フレームの平均輝度 $L_t$ と直前のフレームの平均輝度 $L_0$ との差が小さくなり、フレーム間の平均輝度の差は小さくなる。逆に、Tの値が小さいほど、フレーム間の平均輝度の差は単純平均輝度 $L_0$ の差に近づく。このため、例えば単純平均輝度がある値 $L_1$ のフレームが幾つか続き、フレームFで他の値 $L_2$ に変化してその単純平均輝度のフレームが幾つか続く場合を想定する。この場合、 $T=0$ であれば、各フレームの平均輝度 $L_t$ は各フレームごとに独立して与えられるために、単純平均輝度が変化したフレームFの時点でただちに $L_1$ から $L_2$ に変化する。しかしTに0より大きな値を与えておけば、Tの値に応じて徐々に $L_t$ は増大して $L_2$ に収束する。このように、時定数Tによって、平均輝度 $L_t$ の変化の速さを制御することができる。

【0032】そしてこの式を、フレーム相関度に応じて変化させるように拡張する。

$$L_t = (L + T \cdot A \cdot L_0) / (1 + T \cdot A)$$

時定数Tは所定値に固定されているために、こうすることによってフレーム相関度Aが大きくなるほど $L_0$ の重みが大きくなって平均輝度のフレーム間の変化がゆっくりとなり、小さいほどLの重みが大きくなって変化が速くなる。

【0034】そして、ゲインGは、



$$G = (1 - G_m)(1 - L_t) / L_s + G_m$$

で与えられる。ただし、 $G > 1$  となったら  $G = 1$  とする。また、 $G_m$  は平均輝度が最大のときのゲイン（最小ゲイン）、 $L_s$  はABLがかかり始める平均輝度とする。

【0035】以上のようにしてゲインを求め、システム制御部21によって表示輝度を設定することで、平均輝度 $L_t$ が大きければゲイン $G$ は小さくなり、平均輝度 $L_t$ が小さければゲイン $G$ は大きくなる。この結果、ABLによって輝度は所定の値に抑制される。

【0036】また、注目フレームとその直前のフレームの相関度が高い場合には、フレーム間の平均輝度の変化が小さくなるために、ゲインの変化も小さくなって、ABLによる輝度の変化も小さく抑えられる。逆に、注目フレームとその直前のフレームの相関度が低い場合には、フレーム間の平均輝度の変化量は各フレームの単純な平均輝度の変化量に近づく。そのために、ABLのゲインも、各フレームの単純な平均輝度を制限するように与えられ、フレーム間の輝度の変化を小さく抑えるという機能は働かなくなる。

【0037】（表示パネルの構成と製造法）次に、本発明を適用した画像表示装置の表示パネルの構成と製造法について、具体的な例を示して説明する。

【0038】図6は、実施例に用いた表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの1部を切り欠いて示している。

【0039】図中、1005はリアプレート、1006は側壁、1007はフェースプレートであり、1005～1007により表示パネルの内部を真空中に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で、摂氏400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。気密容器内部を真空中に排気する方法については後述する。

【0040】リアプレート1005には、基板1001が固定されているが、該基板上には冷陰極素子1002が $N \times M$ 個形成されている。（ $N$ 、 $M$ は2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。たとえば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $N = 3000$ 、 $M = 1000$ 以上の数を設定することが望ましい。本実施例においては、 $N = 3072$ 、 $M = 1024$ とした。）前記 $N \times M$ 個の冷陰極素子は、 $M$ 本の行方向配線1003と $N$ 本の列方向配線1004により単純マトリクス配線されている。前記、1001～1004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。なお、マルチ電子ビーム源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0041】本実施例においては、気密容器のリアプレ

ート1005にマルチ電子ビーム源の基板1001を固定する構成としたが、マルチ電子ビーム源の基板1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子ビーム源の基板1001自体を用いてもよい。

【0042】また、フェースプレート1007の下面には、蛍光膜1008が形成されている。本実施例はカラー表示装置であるため、蛍光膜1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、たとえば図7の（A）に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010が設けられている。黒色の導電体1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにする事や、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐ事、電子ビームによる蛍光膜のチャージアップを防止する事などである。黒色の導電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いても良い。

【0043】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は前記図7（A）に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、たとえば図7（B）に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。

【0044】なお、モノクロームの表示パネルを作成する場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよい。

【0045】また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けてある。メタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させる事や、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護する事や、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させる事や、蛍光膜1008を励起した電子の導電路として作用させる事などである。メタルバック1009は、蛍光膜1008をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化处理し、その上にA1を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は用いない。

【0046】また、本実施例では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間に、たとえばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0047】また、 $Dx1 \sim Dx_m$ および $Dy1 \sim Dy_n$ および $H_v$ は、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電氣的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。 $Dx1 \sim Dx_m$ はマルチ電子ビーム源の行方向配線1003と、 $Dy1 \sim Dy_n$ はマルチ電子ビーム源の列方向配線1004と、 $H_v$ はフェースプレートのメタルバック1

009と電氣的に接続している。

【0048】また、気密容器内部を真空に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス7乗〔Torr〕程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜（不図示）を形成する。ゲッター膜とは、たとえばBaを主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は1×10マイナス5乗ないしは1×10マイナス7乗〔Torr〕の真空度に維持される。

【0049】以上、本発明実施例の表示パネルの基本構成と製法を説明した。

【0050】次に、前記実施例の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の製造方法について説明する。本発明の画像表示装置に用いるマルチ電子ビーム源は、冷陰極素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、冷陰極素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、たとえば表面伝導型放出素子やFE型、あるいはMIM型などの冷陰極素子を用いることができる。

【0051】ただし、表示画面が大きくてしかも安価な表示装置が求められる状況のもとでは、これらの冷陰極素子の中でも、表面伝導型放出素子が特に好ましい。すなわち、FE型ではエミッタコーンとゲート電極の相対位置や形状が電子放出特性を大きく左右するため、極めて高精度の製造技術が必要とするが、これは大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。また、MIM型では、絶縁層と上電極の膜厚を薄くてしかも均一にする必要があるが、これも大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。その点、表面伝導型放出素子は、比較的製造方法が単純なため、大面積化や製造コストの低減が容易である。また、発明者らは、表面伝導型放出素子の中でも、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものがとりわけ電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見いだしている。したがって、高輝度で大画面の画像表示装置のマルチ電子ビーム源に用いるには、最も好適であると言える。そこで、上記実施例の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性を説明し、その後で多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

（表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法）電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には、平面型と垂直型の2種類があげられる。

（平面型の表面伝導型放出素子）まず最初に、平面型の

表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。図8に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図（a）および断面図（b）である。図中、1101は基板、1102と1103は素子電極、1104は導電性薄膜、1105は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1113は通電活性化処理により形成した薄膜である。

【0052】基板1101としては、たとえば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいは上述の各種基板上にたとえばSiO<sub>2</sub>を材料とする絶縁層を積層した基板、などを用いることができる。

【0053】また、基板1101上に基板面と平行に対向して設けられた素子電極1102と1103は、導電性を有する材料によって形成されている。たとえば、Ni、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Cu、Pd、Ag等をはじめとする金属、あるいはこれらの金属の合金、あるいはIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>をはじめとする金属酸化物、ポリシリコンなどの半導体、などの中から適宜材料を選択して用いればよい。電極を形成するには、たとえば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターニング技術を組み合わせる用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法（たとえば印刷技術）を用いて形成してもさしつかえない。

【0054】素子電極1102と1103の形状は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔Lは通常は数百オングストロームから数百マイクロメートルの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、なかでも表示装置に適用するために好ましいのは数マイクロメートルより数十マイクロメートルの範囲である。また、素子電極の厚さdについては、通常は数百オングストロームから数マイクロメートルの範囲から適当な数値が選ばれる。

【0055】また、導電性薄膜1104の部分には、微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜（島状の集合体も含む）のことをさす。微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離間して配置された構造か、あるいは微粒子が互いに隣接した構造か、あるいは微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【0056】微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、なかでも好ましいのは10オングストロームから200オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。すなわち、素子電極1102あるいは1103と電氣的に良好に接続するのに必要な条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。

【0057】具体的には、数オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは10オングストロームから500オングストロームの間である。

【0058】また、微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、たとえば、Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pb, などをはじめとする金属や、PdO, SnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, などをはじめとする酸化物や、HfB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub>, LaB<sub>6</sub>, CeB<sub>6</sub>, YB<sub>4</sub>, GdB<sub>4</sub>, などをはじめとする硼化物や、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WC, などをはじめとする炭化物や、TiN, ZrN, HfN, などをはじめとする窒化物や、Si, Ge, などをはじめとする半導体や、カーボン、などがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【0059】以上述べたように、導電性薄膜1104を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、10の3乗から10の7乗[オーム/sq]の範囲に含まれるよう設定した。

【0060】なお、導電性薄膜1104と素子電極1102および1103とは、電気的に良好に接続されるのが望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図8の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極、の順序で積層してもさしつかえない。

【0061】また、電子放出部1105は、導電性薄膜1104の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜1104に対して、後述する通電フォーミングの処理を行うことにより形成する。亀裂内には、数オングストロームから数百オングストロームの粒径の微粒子を配置する場合がある。なお、実際の電子放出部の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図8においては模式的に示した。

【0062】また、薄膜1113は、炭素もしくは炭素化合物よりなる薄膜で、電子放出部1105およびその近傍を被覆している。薄膜1113は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化の処理を行うことにより形成する。

【0063】薄膜1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下とするが、300[オングストローム]以下とするのがさらに好ましい。

【0064】なお、実際の薄膜1113の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図8においては模式的に示した。また、平面図(a)においては、薄膜1113の一部を除去した素子を図示した。

【0065】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、実施例においては以下のような素子を用いた。

【0066】すなわち、基板1101には青板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000[オングストローム]、電極間隔Lは2[マイクロメートル]とした。

【0067】微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100[オングストローム]、幅Wは100[マイクロメートル]とした。

【0068】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。図9の(a)～(d)は、表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図8と同一である。

【0069】1) まず、図9(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。

【0070】形成するにあたっては、あらかじめ基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄後、素子電極の材料を堆積させる。(堆積する方法としては、たとえば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用いればよい。)その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィ・エッチング技術を用いてパターンニングし、(a)に示した一対の素子電極(1102と1103)を形成する。

【0071】2) 次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。

【0072】形成するにあたっては、まず前記(a)の基板に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加熱焼成処理して微粒子膜を成膜した後、フォトリソグラフィ・エッチングにより所定の形状にパターンニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。(具体的には、本実施例では主要元素としてPdを用いた。また、実施例では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外のたとえばスピナー法やスプレー法を用いてもよい。)

また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施例で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、たとえば真空蒸着法やスパッタ法、あるいは化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0073】3) 次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0074】通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分(すなわち電子放出部110

5)においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0075】通電方法をより詳しく説明するために、図10に、フォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施例の場合には同図に示したようにパルス幅T1の三角波パルスをパルス間隔T2で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値Vpfを、順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニターするためのモニターパルスPmを適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0076】実施例においては、たとえば10のマイナス5乗[torr]程度の真空雰囲気下において、たとえばパルス幅T1を1[ミリ秒]、パルス間隔T2を10[ミリ秒]とし、波高値Vpfを1パルスごとに0.1[V]ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加するたびに1回の割りで、モニターパルスPmを挿入した。フォーミング処理に悪影響を及ぼすことがないように、モニターパルスの電圧Vpmは0.1[V]に設定した。そして、素子電極1102と1103の間の電気抵抗が $1 \times 10^6$ 乗[オーム]になった段階、すなわちモニターパルス印加時に電流計1111で計測される電流が $1 \times 10$ のマイナス7乗[A]以下になった段階で、フォーミング処理にかかわる通電を終了した。

【0077】なお、上記の方法は、本実施例の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、たとえば微粒子膜の材料や膜厚、あるいは素子電極間隔Lなど表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0078】4)次に、図9の(d)に示すように、活性化用電源1112から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0079】通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部1105に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。(図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材1113として模式的に示した。)なお、通電活性化処理を行うことにより、行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には100倍以上に増加させることができる。

【0080】具体的には、10のマイナス4乗ないし10のマイナス5乗[torr]の範囲内の真空雰囲気中で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは

炭素化合物を堆積させる。堆積物1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下、より好ましくは300[オングストローム]以下である。

【0081】通電方法をより詳しく説明するために、図11の(a)に、活性化用電源1112から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施例においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧Vacは14[V]、パルス幅T3は1[ミリ秒]、パルス間隔T4は10[ミリ秒]とした。なお、上述の通電条件は、本実施例の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0082】図8の(d)に示す1114は該表面伝導型放出素子から放出される放出電流Ieを捕捉するためのアノード電極で、直流高電圧電源1115および電流計1116が接続されている。(なお、基板1101を、表示パネルの中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネルの蛍光面をアノード電極1114として用いる。)活性化用電源1112から電圧を印加する間、電流計1116で放出電流Ieを計測して通電活性化処理の進行状況をモニターし、活性化用電源1112の動作を制御する。電流計1116で計測された放出電流Ieの一例を図11(b)に示すが、活性化電源1112からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過とともに放出電流Ieは増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流Ieがほぼ飽和した時点で活性化用電源1112からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0083】なお、上述の通電条件は、本実施例の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0084】以上のようにして、図9(e)に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

(垂直型の表面伝導型放出素子)次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、すなわち垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0085】図12は、垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の1201は基板、1202と1203は素子電極、1206は段差形成部材、1204は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜、である。

【0086】垂直型が先に説明した平面型と異なる点は、素子電極のうちの片方(1202)が段差形成部材1206上に設けられており、導電性薄膜1204が段

差形成部材1206の側面を被覆している点にある。したがって、前記図8の平面型における素子電極間隔 $l_s$ は、垂直型においては段差形成部材1206の段差高 $l_s$ として設定される。なお、基板1201、素子電極1202および1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、については、前記平面型の説明中に列挙した材料を同様に用いることが可能である。また、段差形成部材1206には、たとえば $SiO_2$ のような電氣的に絶縁性の材料を用いる。

【0087】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。図13の(a)～(f)は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図12と同一である。

【0088】1) まず、図13(a)に示すように、基板1201上に素子電極1203を形成する。

【0089】2) 次に、同図(b)に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、たとえば $SiO_2$ をスパッタ法で積層すればよいが、たとえば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0090】3) 次に、同図(c)に示すように、絶縁層の上に素子電極1202を形成する。

【0091】4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチング法を用いて除去し、素子電極1203を露出させる。

【0092】5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するには、前記平面型の場合と同じく、たとえば塗布法などの成膜技術を用いればよい。

【0093】6) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。

(図9(c)を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。)

7) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図9(d)を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)

以上のようにして、図13(f)に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

(表示装置に用いた表面伝導型放出素子の特性)以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子について素子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用いた素子の特性について述べる。

【0094】図14に、表示装置に用いた素子の、(放出電流 $I_e$ )対(素子印加電圧 $V_f$ )特性、および(素子電流 $I_f$ )対(素子印加電圧 $V_f$ )特性の典型的な例を示す。なお、放出電流 $I_e$ は素子電流 $I_f$ に比べて著しく小さく、同一尺度で図示するのが困難であるうえ、これらの特性は素子の大きさや形状等の設計パラメータを変更することにより変化するものであるため、2本の

グラフは各々任意単位で図示した。

【0095】表示装置に用いた素子は、放出電流 $I_e$ に関して以下に述べる3つの特性を有している。

【0096】第一に、ある電圧(これを閾値電圧 $V_{th}$ と呼ぶ)以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流 $I_e$ が増加するが、一方、閾値電圧 $V_{th}$ 未満の電圧では放出電流 $I_e$ はほとんど検出されない。

【0097】すなわち、放出電流 $I_e$ に関して、明確な閾値電圧 $V_{th}$ を持った非線形素子である。

【0098】第二に、放出電流 $I_e$ は素子に印加する電圧 $V_f$ に依存して変化するため、電圧 $V_f$ で放出電流 $I_e$ の大きさを制御できる。

【0099】第三に、素子に印加する電圧 $V_f$ に対して素子から放出される電流 $I_e$ の応答速度が速いため、電圧 $V_f$ を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0100】以上のような特性を有するため、表面伝導型放出素子を表示装置に好適に用いることができた。たとえば多数の素子を表示画面の画素に対応して設けた表示装置において、第一の特性を利用すれば、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。すなわち、駆動中の素子には所望の発光輝度に応じて閾値電圧 $V_{th}$ 以上の電圧を適宜印加し、非選択状態の素子には閾値電圧 $V_{th}$ 未満の電圧を印加する。駆動する素子を順次切り替えてゆくことにより、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。

【0101】また、第二の特性かまたは第三の特性を利用することにより、発光輝度を制御することができるため、諧調表示を行うことが可能である。

(多数素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造)次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0102】図15に示すのは、前記図6の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の平面図である。基板上には、前記図8で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行方向配線電極1003と列方向配線電極1004により単純マトリクス状に配線されている。行方向配線電極1003と列方向配線電極1004の交差する部分には、電極間に絶縁層(不図示)が形成されており、電氣的な絶縁が保たれている。

【0103】図15のA-A'に沿った断面を、図16に示す。

【0104】なお、このような構造のマルチ電子源は、あらかじめ基板上に行方向配線電極1003、列方向配線電極1004、電極間絶縁層(不図示)、および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行方向配線電極1003および列方向配線電極1004を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。



【0105】なお、本実施形態は表面伝導型放出素子を用いた表示装置について説明したが、LCDやCRT、エレクトロルミネセンスなど、表示パネルそのものの構造には関係なく実施することができる。

【0106】[第2の実施の形態] 第1の実施形態では時定数はひとつに定めていたが、フレーム相関度が所定のしきい値を超えるかどうかで時定数を切り替える場合も同じ構成で実現できる。

【0107】まず、時定数を切り替えるためのフレーム相関度のしきい値 $A_s$ をあらかじめ設定しておく。

【0108】フレーム相関度が $A_s$ より大きい場合の時定数を $T_1$ 、フレーム相関度が $A_s$ より小さい場合の時定数を $T_2$ としたときに、第1の実施例で説明したゲインの計算方法の内、時定数を持ったフレームの平均輝度 $L_t$ の算出方法を、

$$L_t = (L + T_1 \cdot L_0) / (1 + T_1) : A > A_s$$

$$L_t = (L + T_2 \cdot L_0) / (1 + T_2) : A \leq A_s$$

とする。

【0109】このように平均輝度 $L_t$ を与え、ゲインの計算を第1の実施形態と同様にして行うことで、ABLによる表示輝度の制限は、フレーム毎に完全に独立して行われることがなくなり、必ず徐々に変化させることができる。

【0110】[第3の実施の形態] 本実施形態では、フレーム相関度と時定数との対応は、1フレーム分のフレーム相関度から決定するのではなく、過去数フレームのフレーム相関度に基づいて計算する。

【0111】たとえば、時定数を持った平均輝度を求める式

$$L_t = (L + T \cdot A \cdot L_0) / (1 + T \cdot A)$$

の $A$ の値を、過去 $n$ フレームのフレーム相関度の最低値を使うようにすると、映像が切り替わってから $n$ フレームの間は時定数が短くなり、ABLの応答速度が速くなる。なお、他の計算式については第1の実施形態と同様の方法で実現できる。

【0112】[第4の実施の形態] 画像表示装置の特性によっては、表示画面の平均輝度が高い場合は消費電力が大きくなって高圧発生部14に負荷がかかるのでABLの応答速度を速くしたいが、輝度が低いときは特に応答速度が速い必要が無いという場合が考えられる。このような場合は、輝度のゲインを上げるときと下げるときで時定数を異なる値にすることも第1の実施形態と同様の構成で実現できる。

【0113】ゲインを下げる場合の時定数を $T_1$ 、ゲインを上げる場合の時定数を $T_2$ としたとき、

$$L_t = (L + T_1 \cdot A \cdot L_0) / (1 + T_1 \cdot A)$$

$$G = (1 - G_m)(1 - L_t) / L_s + G_m$$

としていったん時定数 $T_1$ でゲインを計算した後、1フレーム前のゲイン $G_0$ と $G$ とを比較する。そして、 $G > G_0$ の場合、すなわちゲインが上がる状況であったら、

$$L_t = (L + T_2 \cdot A \cdot L_0) / (1 + T_2 \cdot A)$$

$$G = (1 - G_m)(1 - L_t) / L_s + G_m$$

と時定数 $T_2$ によって再計算を行う。その他の計算方法は第1の実施形態と同様にして実現できる。

【0114】このようにゲインをあげる場合と下げる場合とで時定数を変え、 $T_1 > T_2$ とすることで、表示画面の平均輝度が高い場合はABLの応答速度を速くできる。

【0115】[第5の実施の形態] 以上の実施形態では、表示パネルの発光輝度を制御する手段として、映像信号の輝度成分を変化させる場合について説明を行った。しかし、発光輝度の制御手段として、他の方法を用いることもできる。

【0116】本実施形態では、Vf制御部10から出力される、表示パネル1上の電子放出素子を駆動する電圧を制御して発光輝度を制御する。図3に本実施形態の表示装置の構成を示す。

【0117】システム制御部21は、ABLゲイン $S_9$ をVf制御部10に対して設定する。Vf制御部10は、ABLゲイン $S_9$ を電子放出素子を駆動する電圧の調整値として、表示パネルを駆動する電圧を出力する。図14に示したように、素子電圧Vfに応じて放出電流 $I_e$ は変化する。素子電圧の印加時間が一定であれば、画面の輝度は放出電流の値に応じて決まるため、Vfを制御することで表示輝度を制御できる。

【0118】このように制御することにより、選択される行に印加する電圧を変えることで輝度を制御できるため、各画素毎に輝度を調整する必要がなくなり、制御の簡単化がはかれる。

【0119】[第6の実施の形態] また、発光輝度の制御手段として、高圧発生部14から出力される、表示パネル1上の電子放出素子から放出された電子を加速する電圧を制御する場合も同じ構成で実現できる。図4に第6の実施形態の構成を示す。

【0120】システム制御部21は、ABLゲイン $S_9$ を高圧発生部14に対して設定する。高圧発生部14は、ABLゲイン $S_9$ を電子を加速する加速電圧の調整値として、加速電圧を出力する。蛍光体に印加されるエネルギーは電子の加速電圧により制御され、発光する輝度は蛍光体に与えられるエネルギーで決まるために、上記方法によっても表示輝度を制御することができる。

【0121】この方法は、放出電子を加速するCRTを用いた表示装置に対しても用いることができる。

【0122】[第7の実施の形態] また平均輝度 $S_6$ の検出には、高圧発生部14から供給される電子放出素子の放出電流を検出するようにしてもよい。この場合の構成図を図5に示す。平均輝度検出部以外の構成および計算式は第1の実施形態と同様にして実現できる。

【0123】この実施形態によれば、表示パネルにおいて実際に放出されている電流から輝度を測定するため

に、効果的に表示電力の増大や発熱の抑制という目的を達成することができる。

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0124】また、マトリクス上に配置された複数の電子放出素子から放出される電子ビームを蛍光体に照射させて画像を形成する、平面発光型の画像表示装置に本発明を適用した場合について説明を行ったが、CRT、LCD、PDP等、他の方式の画像表示装置に対しても第1の実施例と同様の手法で本発明を適用できる。

【0125】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、表示面全体の平均輝度がある値以上にならないように、表示する映像信号に応じて表示輝度を制御する事で、視覚的に違和感無く消費電力の増大や表示面の発熱を抑える事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の構成を示す図である。

【図2】処理の流れのデータフローである。

【図3】第5の実施例の構成を示す図である。

【図4】第6の実施例の構成を示す図である。

【図5】第7の実施例の構成を示す図である。

【図6】本発明の実施例である画像表示装置の、表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図7】表示パネルのフェースプレートの蛍光体配列を例示した平面図である。

【図8】実施例で用いた平面型の表示伝導型放出素子の平面図（a）、断面図（b）である。

【図9】平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す断面図である。

【図10】通電フォーミング処理の際の印加電圧波形を示す図である。

【図11】通電活性化処理の際の印加電圧波形（a）、放出電流  $I_e$  の変化（b）を示す図である。

【図12】実施例で用いた垂直型の表面伝導型放出素子の断面図である。

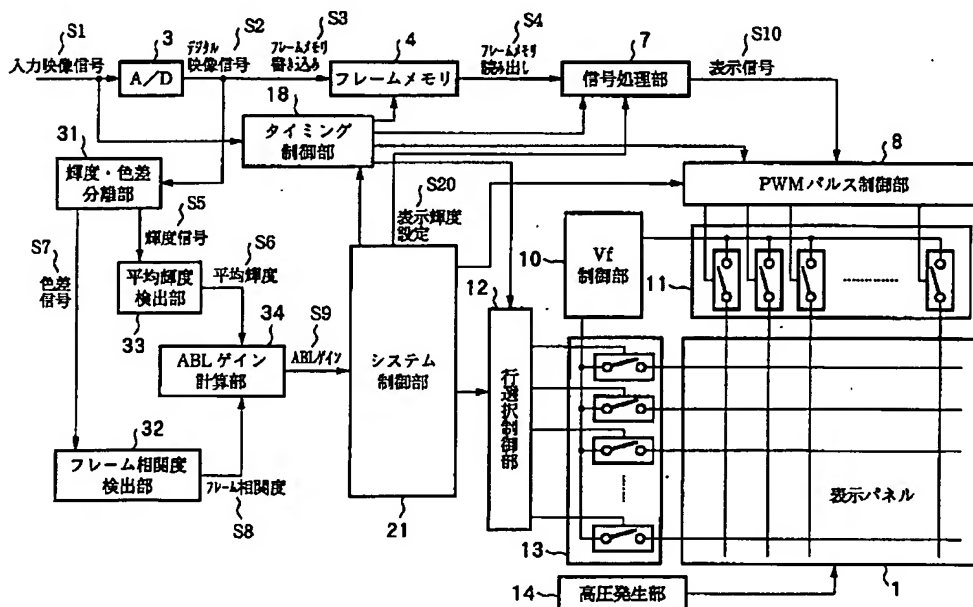
【図13】垂直型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す断面図である。

【図14】実施例で用いた表面伝導型放出素子の典型的な特性を示すグラフである。

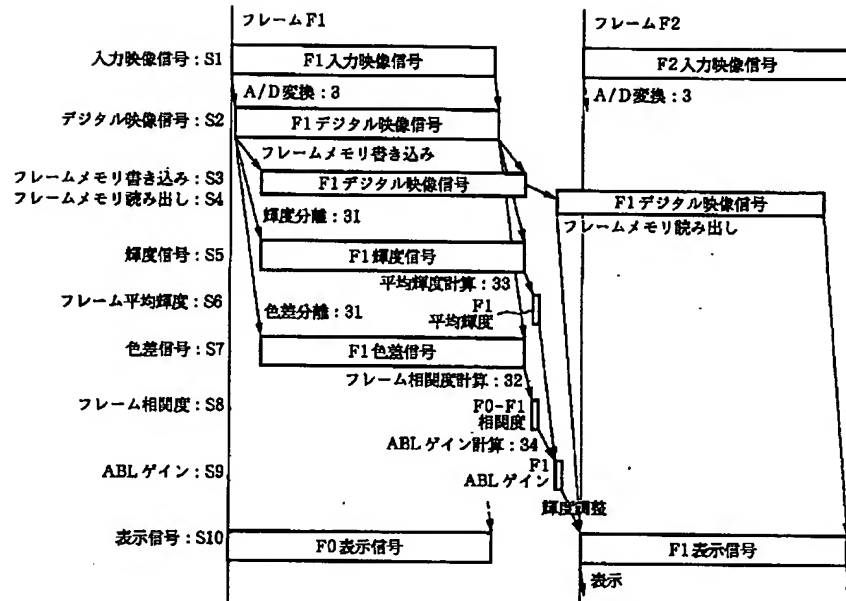
【図15】実施例で用いたマルチ電子ビーム源の基板の平面図である。

【図16】実施例で用いたマルチ電子ビーム源の基板の一部断面図である。

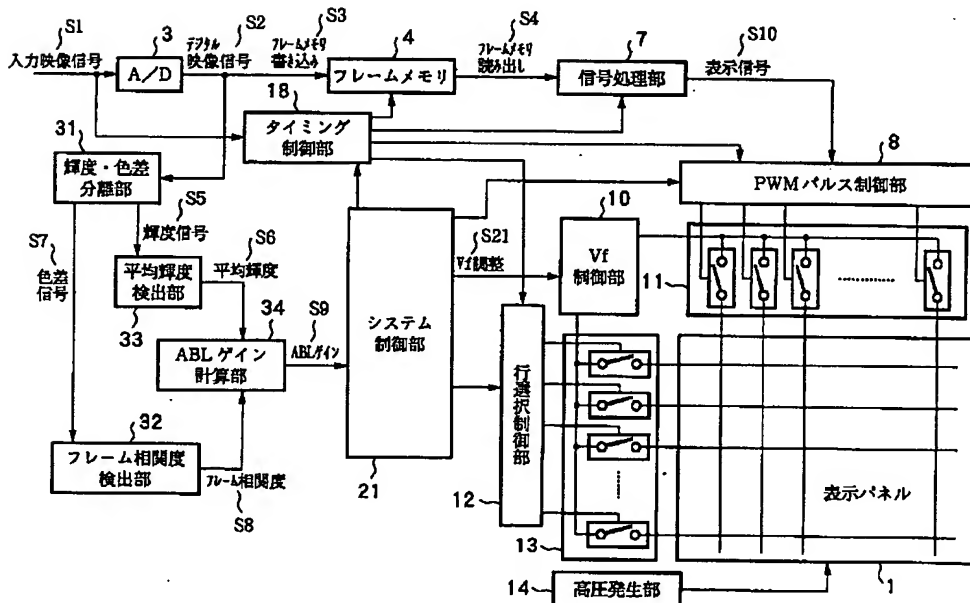
【図1】



【図2】

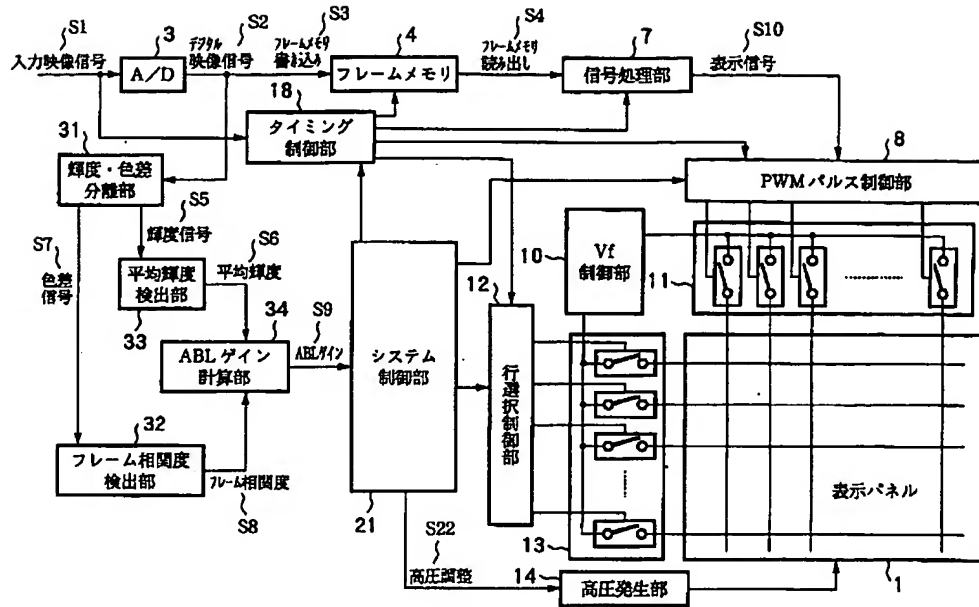


【図3】

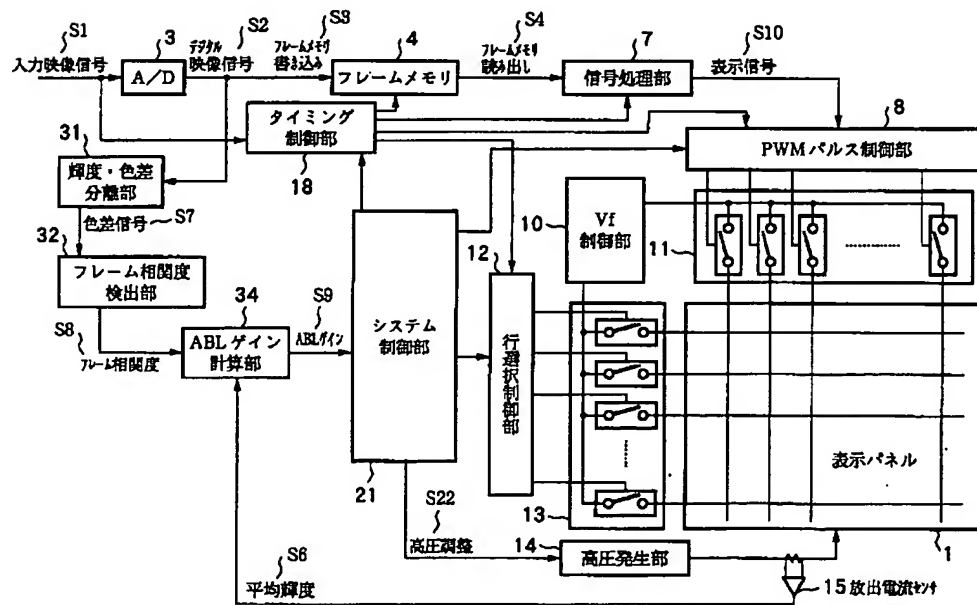


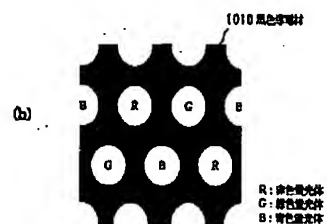
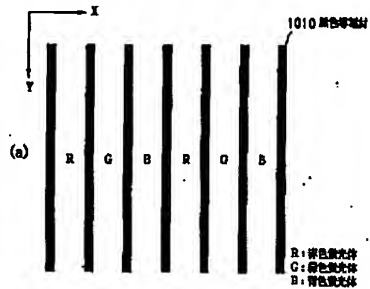
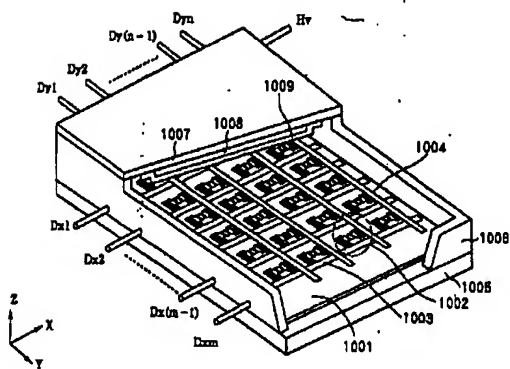


【図4】

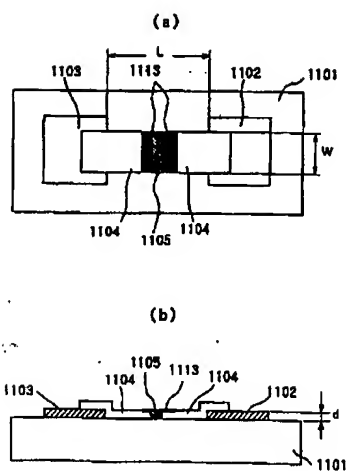


【図5】

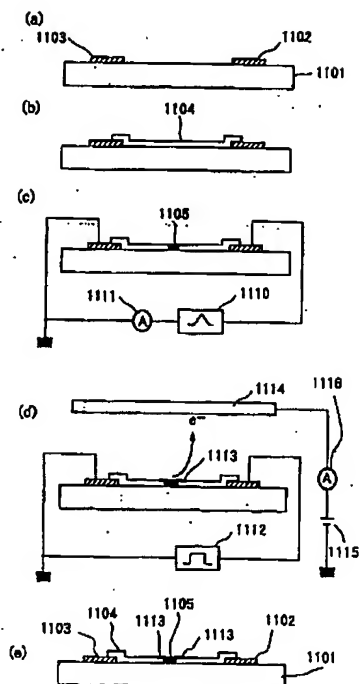




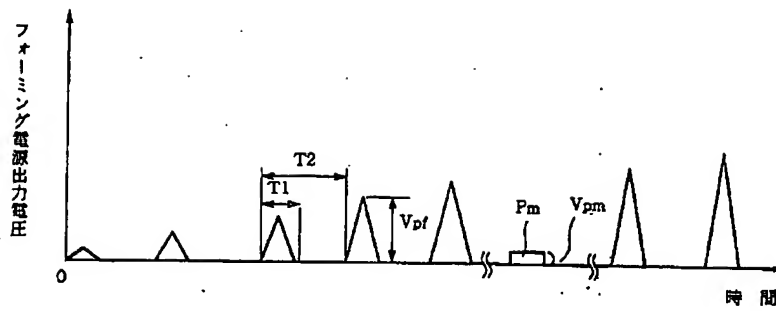
【图8】



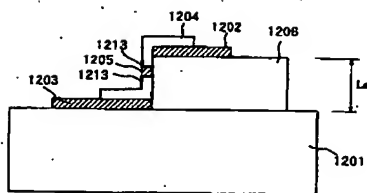
【图9】



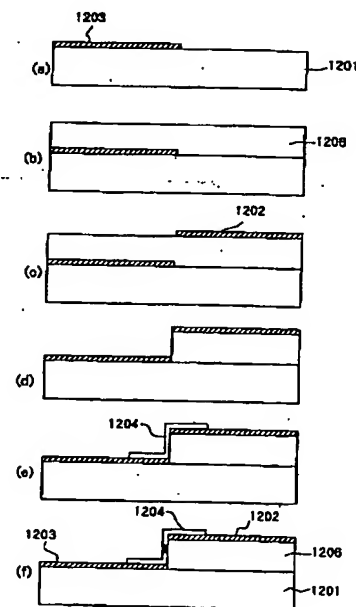
【図10】



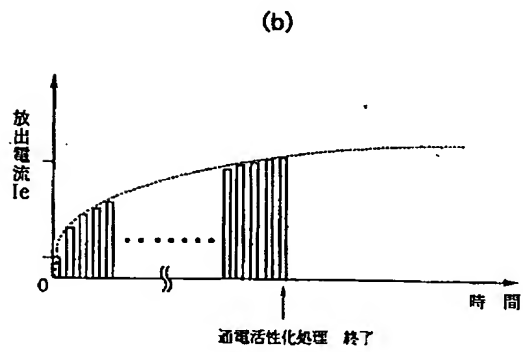
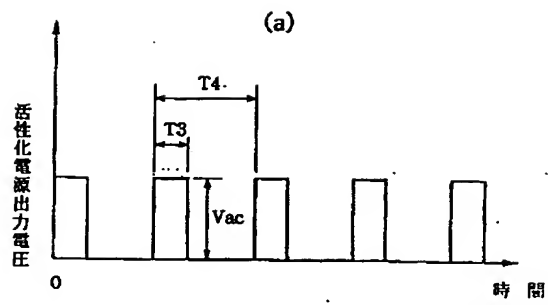
【図12】



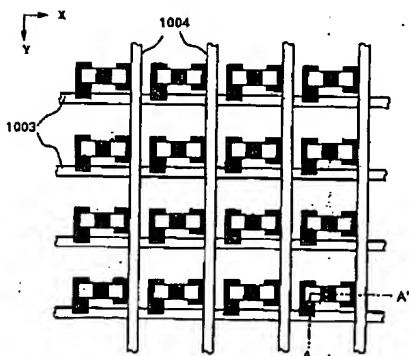
【図13】



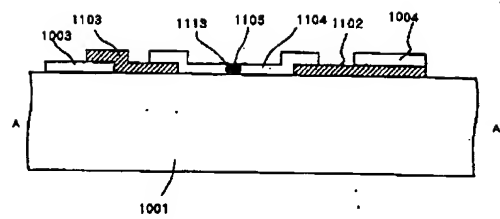
【図11】



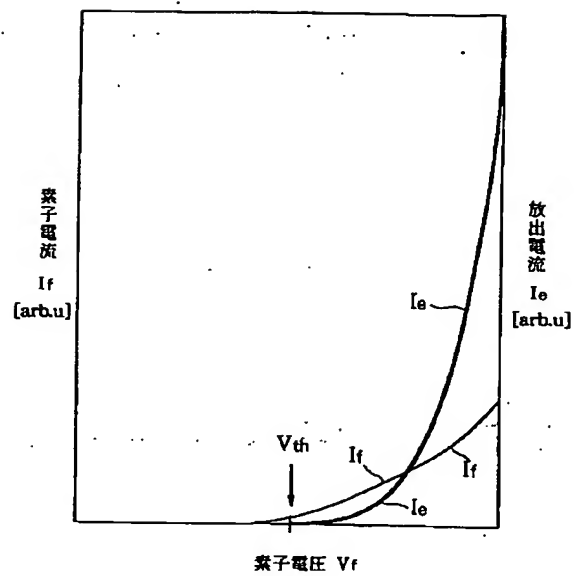
【図15】



【図16】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 G 5/10

H 0 4 N 5/14

5/57

5/66

識別記号

F I

G 0 9 G 5/10

H 0 4 N 5/14

5/57

5/66

テ-コ-ド (参考)

B 5 C 0 9 4

Z

A

Fターム(参考) 5C021 PA02 PA52 PA83 RA07 RA16  
RB03 XA13 YC00  
5C026 CA03 CA06  
5C058 AA18 BA05 BA13 BB03 BB13  
BB20 BB25  
5C080 AA08 AA18 BB05 CC03 DD04  
DD24 EE29 EE30 FF12 GG02  
GG08 GG09 GG12 JJ01 JJ02  
JJ04 JJ05 JJ06  
5C082 AA02 BA12 BA34 BA35 BA41  
BB03 BB25 CA11 CA81 DA51  
MM02 MM10  
5C094 AA01 AA22 BA32 BA34 CA19  
FB20 GA10